

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Экспертные системы Б1.В.ДВ.12

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Денисов М.П., Юрин Арнольд Менделевич

Рецензент(ы):

Михайлов В.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 914818

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Денисов М.П. , MPDenisov@kpfu.ru ; Юрин Арнольд Менделевич

1. Цели освоения дисциплины

В программе дисциплины рассматриваются вопросы создания интеллектуальных информационных систем на примере разработки экспертных систем. Создание информационных систем с элементами алгоритмов искусственного интеллекта является важным составляющим современных информационных технологий и представляет собой тренд

развития информационных технологий. В качестве инструментальных средств изучения выбрана инструментальная экспертная система ExPRO.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина изучается на 4 курсе и базируется как на базовых математических дисциплинах 'Теория вероятностей и математическая статистика', 'Методы оптимизации', 'Дискретная математика', 'Теория игр и принятие решений', так и на дисциплинах, изучающих программирование 'Основы программирования', 'Технологии баз данных', 'Информационные технологии'. Создание экспертных систем может быть темой выпускных квалификационных работ студентов и их дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные концепции, приемы и методы работы на языках представления знаний и в инструментальных средствах разработки интеллектуальных систем, в способах извлечения знаний

2. должен уметь:

- ориентироваться в языках представления знаний и инструментальных средствах разработки интеллектуальных систем, в способах извлечения знаний

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о языках представления знаний в системах искусственного интеллекта, методах логического вывода решений, технологии разработки продукционных баз знаний;

- навыки постановки и решения трудно формализуемых задач, создания продукционных баз знаний с использованием инструментальной экспертной системы ExPRO.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.	8	1	2	0	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Структура и функционирование производственных экспертных систем.	8	1	2	0	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.	8	2	2	0	4	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.	8	2	2	0	4	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.	8	3	4	0	4	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Представление нечетких знаний	8	4	4	0	4	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.	8	5	4	0	6	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Технология разработки производственных баз знаний на языке ExPRO.	8	6	4	0	4	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.	8	7	4	0	2	Письменное домашнее задание Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Искусственный интеллект и интеллектуальные системы. Основные понятия и развитие систем искусственного интеллекта. Классификация интеллектуальных информационных систем. Системы с интеллектуальным интерфейсом, экспертные системы, самообучающиеся системы, адаптивные информационные системы.

Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структура и функционирование продукционных экспертных систем. Типовая структура экспертной системы ExPRO. Интерфейс пользователя. Редактор базы знаний. Механизм логического вывода. Модуль объяснения. Взаимодействие компонентов экспертных систем

Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Язык представления знаний системы ExPRO. Основные понятия, состав и организация знаний экспертной системы. Продукционные модели представления знаний. Структура продукционных правил. Язык представления знаний системы ExPRO. Основные функции языка EXPRO

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение возможностей языка представления знаний системы ExPRO на примерах. Использование в собственном проекте.

Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO. Ввод значений переменных и списков. Выбор значений из списков. Отображение рисунков при выборе значений. Вывод значений переменных, строк, списков и таблиц.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение возможностей функций ввода и вывода системы ExPRO на примерах. Использование в собственном проекте.

Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Функции работы со списками и таблицами. Выбор элемента списка. Удаление и изменение элементов списков. Объединение и вычитание списков. Сохранение таблиц. Выбор элемента таблицы. Изменение значений элементов таблиц. Описание запросов на языке SQL.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение возможностей функций работы со списками и таблицами системы ExPRO на примерах. Применение в собственном проекте.

Тема 6. Представление нечетких знаний

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Представление нечетких знаний Основные понятия нечетких знаний. Методы отображения нечетких знаний в базе знаний ExPRO.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение способов представления нечетких знаний системы ExPRO на примерах. Применение в собственном проекте.

Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO. Классификация методов поиска решений. Интерпретатор правил системы ExPRO. Управление процессом логического вывода решения. Цикл работы интерпретатора правил. Создание документов по результатам поиска решений.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Изучение методов обработки знаний системы ExPRO на примерах. Использование в собственном проекте.

Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO. Этапы и стадии разработки баз знаний. Методы извлечения знаний. Отладка и тестирование экспертных систем. Опытная эксплуатация и внедрение.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Работа над индивидуальным проектом.

Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Интеграция системы ExPRO с программными системами. Интеграция с системой Excel, Word и базами данных

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Работа над индивидуальным проектом.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.	8	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.	8	1	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.	8	2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.	8	2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.	8	3	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Представление нечетких знаний	8	4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.	8	5	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.	8	6	подготовка домашнего задания	6	письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.	8	7	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				52	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Экспертные системы" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Понятие искусственного интеллекта. 2. Задачи построения интеллектуальных систем. 3. Особенности экспертной системы. Выбор предметной области и задачи для построения собственного проекта экспертной системы.

Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.

домашнее задание , примерные вопросы:

Создание проекта и модели для собственного проекта экспертной системы

Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение языка представления знаний системы ExPRO на типовых примерах.

Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение использования функций ввода и вывода данных системы ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение использования функций работы со структурами данных (списками, таблицами) системы ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 6. Представление нечетких знаний

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение использования представлений нечетких знаний в системе ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение возможностей поиска и обработки знаний в системе ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над собственным проектом по созданию экспертной системе на основе продукционных баз данных.

Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение возможностей интеграции системы ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

контрольная работа , примерные вопросы:

Презентация созданного индивидуального проекта студентами и ответы на вопросы преподавателя и одногруппников.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Теоретические вопросы:

1. Основные понятия. Искусственный интеллект.
2. История развития искусственного интеллекта за рубежом и в России.
3. Характеристики предметных областей. Плохо структурированные и трудно формализуемые задачи.
4. Классификация интеллектуальных информационных систем.
5. Информационные системы с интеллектуальным интерфейсом.
6. Экспертные системы. Классификация и область применения.
7. Самообучающиеся интеллектуальные информационные системы.
8. Адаптивные информационные системы.
9. Типовая структура экспертной системы.
10. Структура инструментальной экспертной системы ExPRO.
11. Функционирование типовой экспертной системы.
12. Декларированные и процедурные знания.
13. База знаний и база данных в экспертных системах.
14. Механизм логического вывода. Назначение и функции.
15. Модуль объяснения. Назначение и функции.
16. Ввод и редактирование знаний в экспертных системах.
17. Динамические экспертные системы. Структура и область применения.
18. Интегрированные экспертные системы. Функции и область применения.

19. Процедурные языки программирования для создания компонентов экспертных систем.
20. Средства создания экспертных систем. Оболочки экспертных систем.
21. Использование внешних баз данных в экспертных системах.
22. Разработка баз знаний экспертных систем на примере ExPRO.

Практические вопросы:

1. Назначение и область применения системы ExPRO.
2. Режимы работы системы ExPRO.
3. Интерфейс системы ExPRO. Назначение и выполнимые функции.
4. Редактор базы знаний системы ExPRO.
5. Ввод и редактирование правил в системе ExPRO.
6. База знаний системы ExPRO. Состав и организация знаний.
7. Интерпретатор правил системы ExPRO. Состав и выполнимые функции.
8. Модуль объяснения системы ExPRO. Назначение и функции.
9. Модель представления знаний системы ExPRO.
10. Язык представления знаний ExPRO. Назначение и структура.
11. Функции ввода и вывода данных языка ExPRO.
12. Функции управления процессом решения в языке ExPRO.
13. Вычислительные и тригонометрические функции языка ExPRO.
14. Функции работы со строками языка ExPRO.
15. Способы задания списков в языке ExPRO.
16. Функции работы со строками языка ExPRO.
17. Функции работы с таблицами языка ExPRO.
18. Функции файлового ввода и вывода языка ExPRO.
19. Организация циклов в правилах системы ExPRO.
20. Организация запросов на языке SQL к внешним базам данных.
21. Средства отладки баз знаний системы ExPRO.
22. Документирование результатов решения задач в системе ExPRO.

7.1. Основная литература:

1. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2007. - 264 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2325>.
2. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 362 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70761>.
3. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=428860>
4. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=451186>
5. Юрин А.М., Денисов М.П. Лабораторные работы по созданию экспертных систем на языке ExPRO. - Казань: Казан.ун-т, 2015. URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/20353/1/09_104_001105.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1. Гаврилова, Т. А. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. 2-е изд. / Т. А. Гаврилова, Д. И. Муромцев; Высшая школа менеджмента СПбГУ : СПб.: Изд-во 'Высшая школа менеджмента'; Издат. дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2008. . 488 с. - ЭБС: 'Знаниум': <http://znanium.com/bookread.php?book=504514>
2. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 282 с. ЭБС: 'Знаниум': <http://znanium.com/bookread2.php?book=465912>
3. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / Под ред. Б.З. Мильнера. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 624 с. - ЭБС: 'Знаниум': <http://znanium.com/bookread.php?book=398726>
4. Советующие информационные системы в экономике: учебное пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 488 с. - ЭБС 'Знаниум': <http://znanium.com/bookread2.php?book=503881>

7.3. Интернет-ресурсы:

Online-энциклопедия по экспертным системам - <http://wiki.mvtom.ru/index.php>

Википедия - <http://ru.wikipedia.org/>

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru>

Интернет-портал с образовательными материалами по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Электронный ресурс с материалами по курсу - <http://expro.ksu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Экспертные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки Системный анализ и информационные технологии .

Автор(ы):

Денисов М.П. _____

Юрин Арнольд Менделевич _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Михайлов В.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.